

# FIZIKAI ÉS MIKROBIOLÓGIAI ELŐKEZELÉSEK ALKALMAZÁSA MEGGYCEFRÉN

KOVÁCS N.<sup>1</sup> – PRÁGAI E.<sup>1</sup> - LAKATOS E.<sup>1</sup> – KOVÁCS A.<sup>1</sup>

## Összefoglalás

A pálinkagyártás során az egyik legfontosabb cél a cefre alkohol-kihozatalának maximalizálása, valamint az organoleptikus tulajdonságokat meghatározó íz-, és illatanyagok legjobb minőségben történő átjuttatása a késztermékbe. Méréseink során azt vizsgáltuk, hogy a meggy cefre etanol kihozatalára, savfokának- és cukortartalmának változására milyen hatással vannak az alkalmazott különféle fizikai- és mikrobiológiai előkezelések. Vizsgálataink alatt mikrohullámú besugárzást, termikus kölcsönhatást és élesztővel történő beoltást, valamint ezen eljárások különböző kombinációit alkalmaztuk. Mértük a kezelések hatásait a különböző paraméterek időbeli változására, és az eredmények alapján próbáltunk következtetéseket levonni a hatékonyságot illetően.

<sup>1</sup>Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,  
Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete 9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

## Bevezetés

A 2000-es évek elején Magyarországon elkezdődött a pálinkaforradalom, amely céljaul tűzte ki, hogy a magyar pálinka szót megpróbálják elszakítani a hallatán felmerülő prekonceptióktól, és egy magas minőségű és élvezeti értékű italt alkossanak meg, amely méltó lesz a hungarikum jelzőre. Ennek megvalósításához szigorú minőségirányítási és technológiai fejlesztésekre, valamint egy teljes szemléletváltásra volt szükség. A főzőmestereknek élelmiszermérnöki és mikrobiológiai ismeretekkel is rendelkezniük kell ahhoz, hogy a minőségi követelményeknek eleget tegyen a végtermék. Felismerték, hogy a különböző élesztő fajok alkalmazásával, amelyek akár gyümölcsönként is eltérőek lehetnek, valamint a környezeti paraméterek folyamatos kontrollálásával nem csak a lepárolt etanol mennyisége, de a pálinka érzékszervi tulajdonságai is javulnak. Mindezek ellenére a technológiában még sok feltáratlan lehetőség rejlik, amellyel tovább javítható a pálinkakészítés folyamata.

## Anyag és módszer

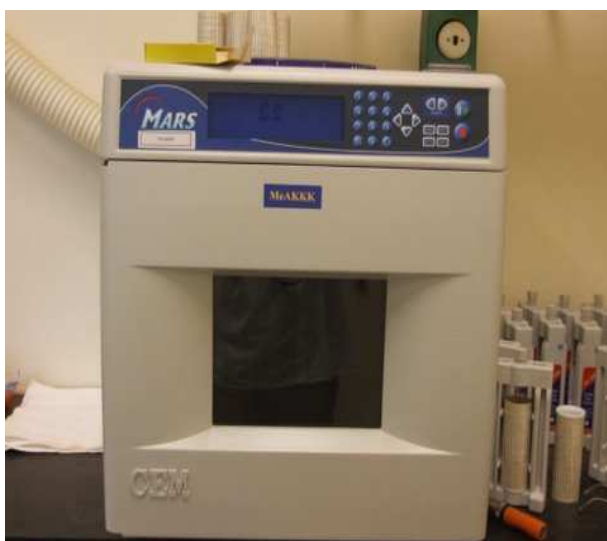
A mérések során 0,01g pontosságú Precisa XB 4200C-FR analitikai mérleget, CEM MARS 5 EPA3051 típusú mikrohullámú berendezést (1. ábra), HETTICH 1610 típusú hűthető centrifugát, HITACHI U-2910 (Double beam UV/VIS) típusú spektrofotométert a cukortartalom meghatározására, Malligand eszközt az alkoholtartalom vizsgálatára, valamint a savfok mérésére pedig titrálós módszer alkalmaztunk. Az adatok rögzítését és kiértékelését a Microsoft Excel számítógépes programban végeztük.

A kiindulási mennyiség 120 liter meggycefre volt, amelyet homogenizálás után hordókba, 6 egyenlő, 20 literes részre osztottunk, és ilyen formában készítettük elő őket kezelésre. Az alkalmazott eljárások a következők voltak:

- Mikrohullámú besugárzás ( $P=400\text{W}$ ,  $t=60\text{ min}$  / 1 liter cefre,  $T_{\text{max}}=32^{\circ}\text{C}$ )
- Termikus hatás (melegítőlap,  $P=1000\text{W}$ ,  $T_{\text{max}}=32^{\circ}\text{C}$ )
- Élesztős beoltás (*Saccharomyces Bayanus*, 10 g / 20 l)
- Kombinált élesztős beoltás + mikrohullámú besugárzás (változatlan mikrohullámú és élesztő paraméterekkel)
- Kombinált élesztős beoltás + termikus hatás (változatlan termikus és élesztő paraméterekkel)
- Kontroll

A mikrohullámú besugárzás esetén a cél a mikrohullám nem termikus hatásának vizsgálata volt a cefre erjedésére vonatkozóan, ezért viszonylag alacsony magnetron teljesítmény mellett hosszabb behatási idővel dolgoztunk, és a hőmérsékletet maximalizáltuk  $32^{\circ}\text{C}$ -ban. Az egyenletesebb behatás érdekében kisebb mintamennyiséggel dolgoztunk (1 liter). Azért, hogy a mikrohullámú sugárzás termikus hatását ki tudjuk szűrni, az egyik mintát csak termikus kezelés alá vontuk. A hőmérsékletet ugyanúgy, mint az előző esetben,  $32^{\circ}\text{C}$ -ban maximalizáltuk, a melegítést egy elektromos főzőlapon, 1000W teljesítményen, folyamatos keverés mellett végeztük. A fenti eljárások hatékonyságát az iparban már általánosan használt módszerrel kívántuk összehasonlítani, ezért élesztős beoltást is alkalmaztunk. A beoltást megelőzően az élesztősejteket  $30\text{-}32^{\circ}\text{C}$ -os cukros vízben visszahidráltuk, és ezt követően a cefrében homogenizáltuk. Az élesztős beoltással kombinált mikrohullámú kezelés esetében a mikrohullámú berendezés paramétereit nem változtattuk meg. Hasonlóképpen az élesztős beoltással kombinált termikus eljárás esetén is az előzőekben leírt paraméterek változatlanok maradtak.

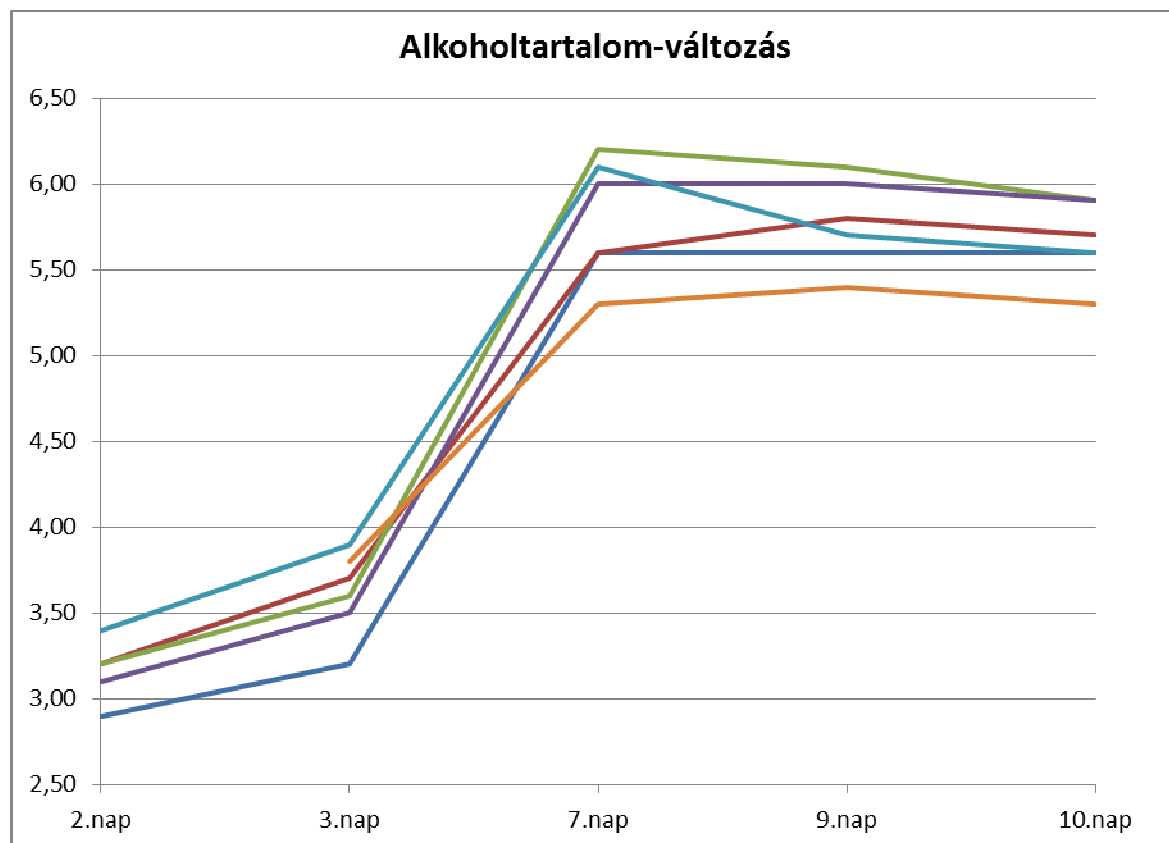
A kezeléseket követően a cefréből a további vizsgálatokhoz teljesen tiszta szűrletre volt szükségünk, ehhez centrifugát használtunk ( $n=3200\text{ RPM}$ ,  $t=12\text{ min.}$ ), amiről a felülúszó részt lepipettáztuk. A szűrleteken ezután elvégeztük az alkoholtartalom meghatározást Malligand készülékkel, a spektrofotometriás cukortartalom-meghatározást, valamint titrálósos módszerrel mértük a savfokát.



1. ábra: A CEM MARS nyomás- és hőmérsékletkontrollal ellátott mikrohullámú egység

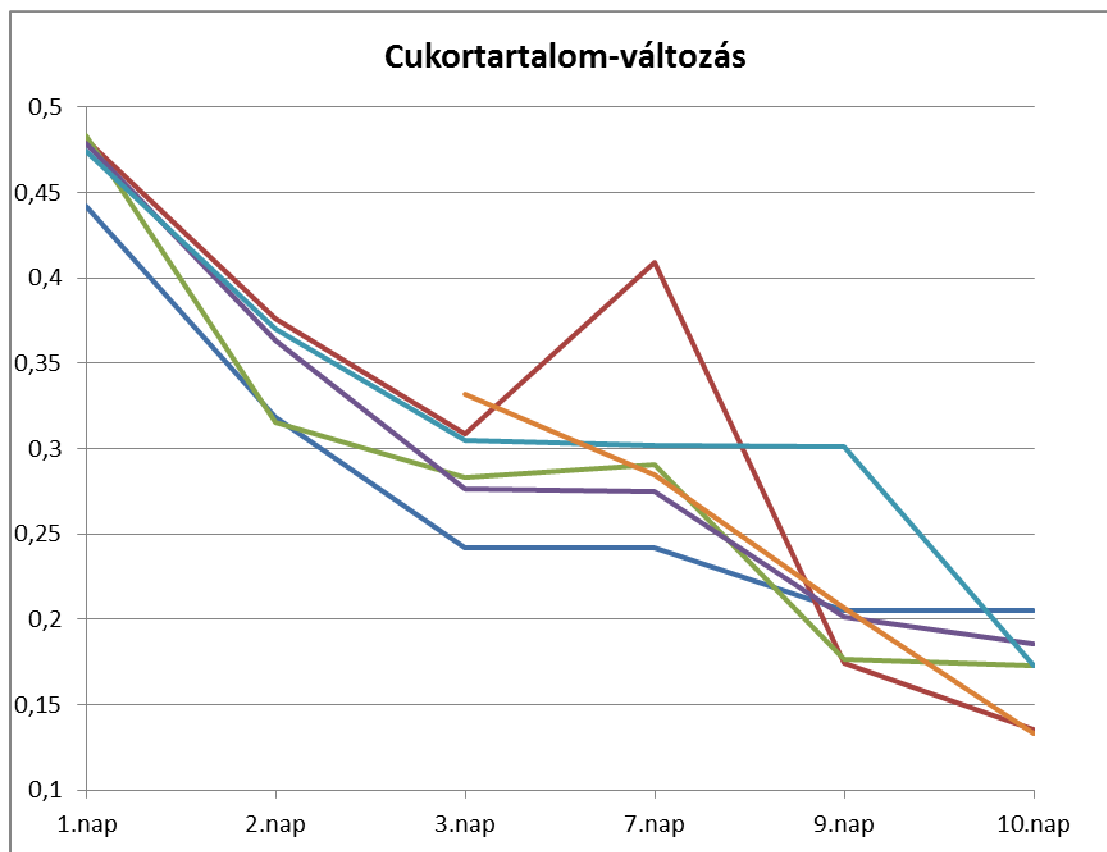
## Eredmények és értékelések

A mérések elvégzését követően a kapott adatokat Microsoft Excel programban rögzítettük, és elemeztük. Az alkoholtartalom (2. ábra), a cukortartalom (3. ábra), és a savfok (4. ábra) időbeni változását diagramon ábrázoltuk.



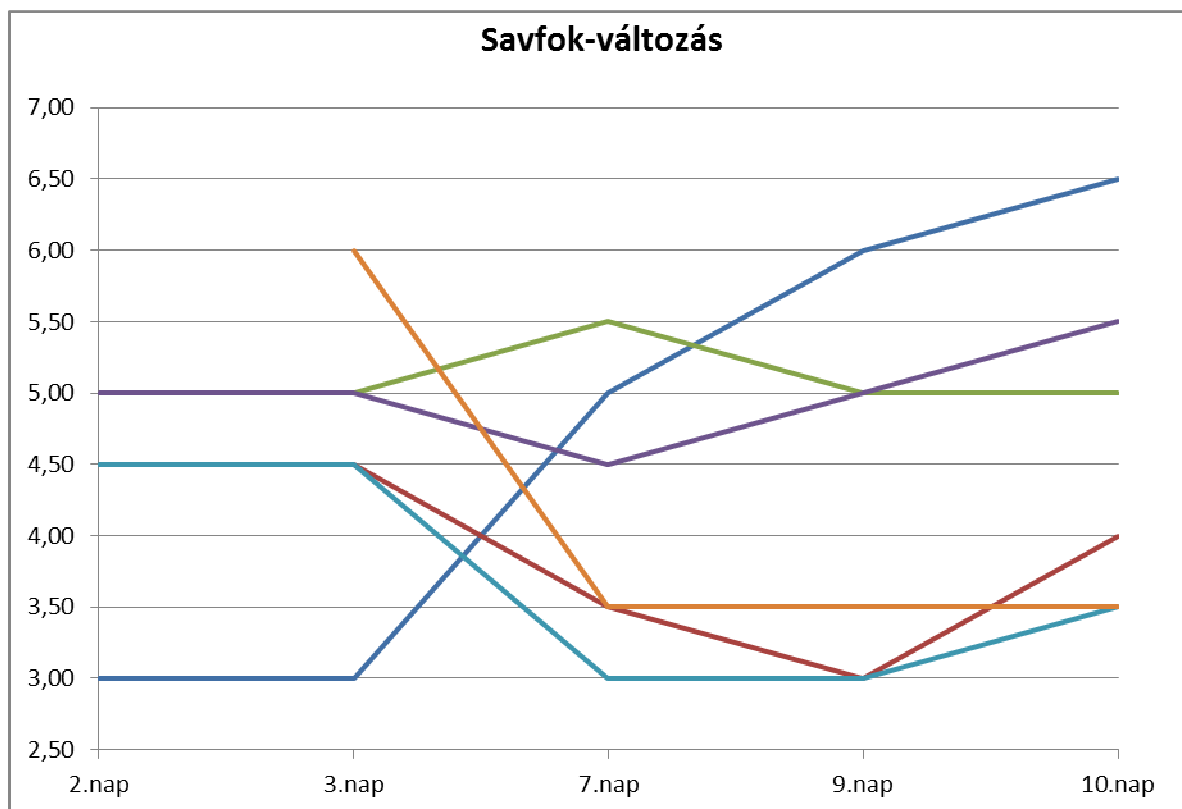
2. ábra: Alkoholtartalom- változás a különböző kezelési módszerek hatására

■ Kontroll ■ Élesztő ■ Mikrohullám ■ Főzőlap ■ Főzőlap + Élesztő  
■ Mikrohullám + Élesztő



3. ábra: Cukortartalom- változás a különböző kezelési módszerek hatására

■ Kontroll 
 ■ Élesztő 
 ■ Mikrohullám 
 ■ Főzőlap 
 ■ Főzőlap + Élesztő 
 ■ Mikrohullám + Élesztő



4. ábra: Savfok - változás a különböző kezelési módszerek hatására

■ Kontroll ■ Élesztő ■ Mikrohullám ■ Főzőlap ■ Főzőlap + Élesztő  
■ Mikrohullám + Élesztő

A kapott adatokból jól kiolvasható, hogy az alkoholtartalom a különböző kezelési módszerektől függetlenül a kezdetekben gyorsan növekedett, stagnált, majd csökkenni kezdett, ami valószínűsíthetően valamilyen savtermelő baktériumok megjelenésének a következménye. Ezt alátámasztja az is, hogy a savfok a kezdeti csökkenését követően emelkedni kezdett, amely egybeesett az alkoholtartalom csökkenésével. A cukortartalom a cefre erjedésének előrehaladtával folyamatosan csökkent. Az élesztős kezelésnek alávetett minta esetén megfigyelhető egy anomália a cukortartalom változásban, azonban ez minden valószínűség szerint a mérő berendezés hibájából fakad, mivel sem a savfokban, sem az alkoholtartalomban nem figyelhető meg az adott időpontban semmilyen olyan változás, amely ezt az adatot alátámasztaná. Az alkalmazott eljárások eltérő eredménnyel befolyásolták az élesztők etanol-termelési folyamatát. Szembetűnő, hogy a kontroll minta esetén a legalacsonyabb a kezdeti alkoholtartalom, ami magyarázható az alacsonyabb kezdő csíraszámmal, és a maximális kihozatal is a legalacsonyabbak egyike, ami feltételezi, hogy a maximális élesztő sejtszám is elmaradt a többitől. Ezt igazolja az is, hogy a többi mintával ellentétben a kontrollnál a savfok az idő előrehaladtával folyamatos emelkedést mutatott. Ez a mintában jelenlévő egyéb savtermelő mikroorganizmusok jelenlétére utal, melyek az élesztők által termelt etanol egy részét fokozatosan szerves savakká alakították. Érdekes eredmény, hogy az élesztős beoltás mikrohullámú besugárzással kombinálva hozta a legalacsonyabb etanol-kihozataalt, míg a csak mikrohullámú kezelésben részesült minta eredményezte a legmagasabb alkohol-kihozataalt. A savfok csak ezen két kezelésen átesett minta esetében nem mutatott növekedést a vizsgálatok végén. Mivel a két eljárás csak a beoltásban különbözött,

ezért egy lehetséges magyarázat a jelenségre, a *Saccharomyces Bayanus* élesztő faj esetleges érzékenysége a mikrohullámú besugárzásra. Ennek igazolására azonban további vizsgálatok szükségesek.

### **Következtetések, javaslatok**

Vizsgálataink eredményeképp megállapíthatjuk, hogy a mikrohullámú, illetve a termikus kezelés pozitív hatással lehet a pálinkagyártás során a cefre alkohol-kihozatalára. Mivel befolyással volt a cefre savfokának alakulására, ezért az organoleptikus tulajdonságokat is befolyásolhatja. Ami a kapott adatokból kitűnik, hogy a megfelelő élesztőfaj kiválasztása rendkívül fontos az ilyen jellegű eljárások során, mivel a különböző fajok reakciója a környezeti behatásokra (mikrohullámú sugárzás, hőhatás, stb.) nagy diverzitást mutat. A mikrohullámú besugárzáson átesett minták esetében elmondhatjuk, hogy mivel a savfok – az összes többi kezeléssel ellentétben – nem mutatott emelkedést a vizsgálatok során, így feltételezhetően a cefrében jelenlévő nemkívánatos savtermelő mikroorganizmusok élettevékenységét gátolta. Ez lehetőséget ad arra, hogy ezt a mikrohullámú előkezelést a későbbiekben ipari szinten alkalmazva egy jobb érzékszervi tulajdonságokkal rendelkező készterméket állítsanak elő a pálinkagyártók.

További kísérleteket folytatunk annak megállapítása céljából, hogy a különböző kezelések a lepárlás után milyen hatásokat gyakorolnak a késztermék érzékszervi tulajdonságaira.